Manual de Serviço
nº eq 2008 06-10

Bomba Centrífuga Série EQ

1 – Apresentação

As bombas da série EQ (com rotores fechados), encontram vasto campo de aplicação nos mais variados segmentos industriais.

Possuem componentes dimensionados para trabalhar em condições severas, proporcionando grande robustez no dimensionamento de todos os seus componentes.

De maneira resumida este manual ilustra as principais recomendações de instalação do equipamento e deve somente ser utilizado de acordo com as especificações de serviço para as quais foi selecionado (vazão, pressão, velocidade, temperatura, peso específico, viscosidade, etc.).

Para informações mais detalhadas, contate nossos engenheiros para proporcionar total assessoramento no planejamento das instalações hidráulicas e na escolha adequada do equipamento.

2 – Aplicação

Diferentes combinações de materiais permitem o emprego para as mais variadas aplicações, proporcionando ampla cobertura hidráulica, eficiência, robustez e estabilidade de funcionamento.

São especialmente indicadas para bombeamento de líquidos limpos com baixo teor de impurezas, baixas viscosidades, corrosivos, quentes, ácidos ou alcalinos.

Utilizadas nas indústrias químicas, petroquímicas, têxteis, alimentícias e de bebidas, nas usinas de açúcar e álcool, irrigação, saneamento básico e de captação, em sistemas de ar condicionado, na construção civil e instalações contra incêndio.

3 – Descrições gerais

Projetadas e construídas conforme normas ANSI B-16.5 ou B-16.1 150#.

Sua execução é horizontal de um estágio. A ligação de sucção é axial horizontal e o recalque no sentido vertical.

O eixo trabalha com mancais de rolamentos lubrificados a óleo e a vedação do eixo normalmente é feita com gaxetas convencionais ou selo mecânico.

De acordo com as condições de serviço podem ser previstas buchas de desgaste com revestimentos especiais, lubrificação, refrigeração ou selagem interna / externa.

4 – Campos de aplicação

Tamanhos	*DNr 90 até 305*
Vazões	*até 1800 m^3/h*
Pressões	*até 130 m*
Rotações	*até 1750 rpm*
Temperaturas	*até 250 ºC*

5 – Identificação

A identificação do produto é obtida através da plaqueta de identificação que acompanha a bomba.

Para consultas ou encomendas de peças de reposição, indicar o número de série e o tipo da bomba.

Indique, também, o nome da peça, conforme lista de sobressalentes correspondentes ao desenho anexo. Ver item 14.

6 – Dados técnicos

Dados gerais série EQ

Tamanhos / Dados Construtivos		Unidade	90-44	90-48	100-40	125-33	125-41	150-29	150-34	200-25	200-27	200-33	250-31	100-50	150-38	150-40	150-42	150-43	150-50	200-36	250-29	250-36	300-40	200-50
Suporte de Mancais		modelo	10											11										12
Largura do rotor		mm	8	19	15	14	14	27	25	55	34	32	76,0	10	30	21	27	31	21	37,5	68 / 80	46,5	51,5	25 / 31
GD² conjunto girante c/ agua		Kg.m²	1,9101	2,8141	1,3795	0,6635	1,5575	0,6210	0,8602	0,4307	0,4247	0,9167	1,1672	3,3262	1,3834	1,7898	2,1723	2,6051	4,0039	1,1647	1,2236	1,1438	2,3942	4,5701
Rotação máxima		rpm	1750																					
Pressão máxima na sucção		bar	10																					
Pressão máxima no recalque		bar	10	22	10																			22
Temp. Max / Mín.	gaxetas	ºC	até 105																					
s/ Cam. Resfr.	selo mecânico		conforme recomendações do fabricante																					
Temp. Maxima c/	gaxetas	ºC	250																					
Camera de Resfr.	selo mecânico		conforme recomendações do fabricante																					
Vazão do liquido de	100 º C	l/min	1,5					2,0						3,0										
refrig. X Temp.	250 º C		3,0					4,0						6,0										
Vazão do liquido de	selagem	l/min	conforme recomendações do fabricante																					
de selagem	lavagem		conforme recomendações do fabricante																					
Pressão do liq. externo de vedação		bar	1,5																					
Pressão máxima do liq. de Refrig.		bar	2,5																					
Alivio empuxo axial			Furos de alivio																					
Vazão mínima / máxima			0,15 x Qnom. / 1,1 x Qnom.																					
Pressão de teste Hidrostático			ANSI / HI 1.6 - 2000																					
Sentido de rotação			Horário visto do acionamento																					
Flanges	Fº Fº	NORMA	ANSI B 16.5																					
	INÓX	SUCÇÃO	150# - RF																					
	WCB	RECALQUE	150# - RF	300# - RF	150# - RF																			300# - RF
Mancais	**Rolamento**	R_1	NU 311											NU 412				NU 314		NU 412		NU 314		21315
	Rolamento	R_2	51214											51217				51217		51217		51217		7315 BG
	Rolamento	R_3	6311											6412				6314		6412		6314		7315 BG
	Retentor	r_1	00490 BR											00490 BR				01767 BR		00490 BR		01767 BR		00269 BR
	Retentor	r_2	01340 BR											Não Usa				Não Usa		Não Usa		Não Usa		Não Usa
	Lubrificação		Óleo																					
	Volume Lubrif.	ml	1940											2200										2500
P/n máx adm	**SAE-1045**	cv / rpm																						
Peso		Kg	242	264	320	206	223	225	232	214	235	255	287	376	293	295	350	383	415	359	380	363	442	514
Tamanhos / Dados Construtivos		Unidade	90-44	90-48	100-40	125-33	125-41	150-29	150-34	200-25	200-27	200-33	250-31	100-50	150-38	150-40	150-42	150-43	150-50	200-36	250-29	250-36	300-40	200-50

R_1 Lado Interno (Rotor)
R_2 Lado Externo (Acoplamento)
R_3 Lado Externo (Acoplamento)

r_1 Lado Interno (Rotor)
r_2 Lado Externo (Acoplamento)

7 – Transporte

O transporte do conjunto moto-bomba deve ser feito com cuidado, obedecendo às normas de segurança.

Para transporte, faça-o usando o apoio nos flanges ou sob a parte inferior do corpo. Veja (Fig.1).

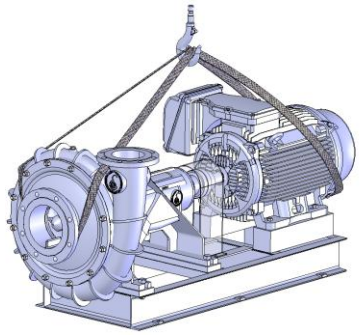


Fig.1 - Transporte do conjunto

7.1 – Conservação e armazenamento

Bomba estocada por longos períodos deve ser desmontada, limpa e reaplicada ao procedimento padrão de montagem original dos equipamentos, como:

- *lubrificação e limpeza dos rolamentos, proteção da caixa de gaxeta, anéis de desgaste, anéis de vedação, etc.;*
- *as gaxetas deverão ser retiradas do equipamento antes de seu armazenamento;*
- *conexões, escorva, drenos, tomadas de líquidos de fonte externa, quench, etc., deverão ser devidamente tampados;*
- *as bombas saem de fábrica com proteção nos flanges de sucção e recalque (adesivo de proteção), contra entrada de corpos estranhos;*
- *os conjuntos girantes devem ser movimentados semanalmente para se evitar a oxidação dos mancais de rolamento.*

7.2 – Instalação

Um dos fatores que mais influenciam no bom desempenho de uma bomba é a sua correta instalação.

Bombas corretamente instaladas permanecem alinhadas e niveladas por longos períodos, são menos sujeitas a vazamentos, não vibram e requerem menos manutenção.

7.3 – Fundação

As fundações devem ser do tipo permanente, constituindo-se de bloco rígido de concreto com peso e consistência suficiente para amortecimento e redução de vibrações normais produzidas pelo funcionamento do conjunto moto-bomba.

Sua superfície deve ser bem rugosa a fim de garantir aderência da argamassa mais fina usada no preenchimento final da base metálica.

Os blocos de fundação são geralmente executados com medidas em excesso variando conforme o tamanho do orifício feito para o chumbador (Fig. 2), ficando aproximadamente em torno de 10 cm.

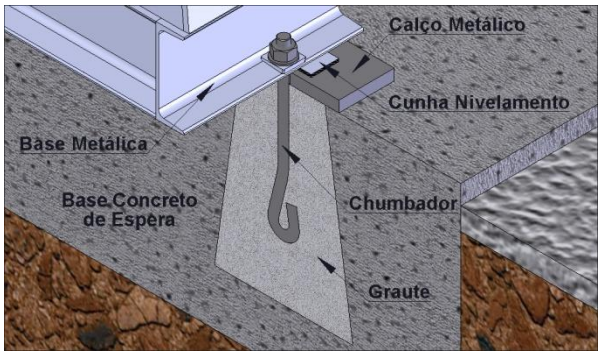


Fig.2 – Parafusos chumbadores

7.4 – Nivelamento

Coloque os chumbadores na base metálica e assente-a sobre o bloco de concreto e execute um alinhamento prévio utilizando-se de cunhas ou calços.

Nivelada a base, proceda ao enchimento dos orifícios dos chumbadores com argamassa fina.

Após a cura proceda ao alinhamento e nivelamento final, utilizando-se das cunhas auxiliares tipo lâminas e dos parafusos chumbadores.

7.5 – Alinhamento

O correto alinhamento do conjunto é um dos aspectos mais importantes da montagem e deve ser executado com máximo cuidado, pois constitui pré-requisito para o perfeito funcionamento do equipamento.

É importante salientar que embora os acoplamentos flexíveis acomodem pequenos desvios em operação, isto não pode ser usado como motivo para um alinhamento deficiente.

Conjuntos moto-bomba desalinhados são focos de problemas de vibração e desgaste prematuro de componentes.

O alinhamento executado na fábrica deve ser reavaliado por ocasião da instalação, visto que o conjunto bomba e acionador ficam sujeito a distorções que ocorrem durante o manuseio, transporte e instalação.

O alinhamento pode ser executado de diversas formas, sendo a mais simples feita com a utilização de uma régua metálica e um calibrador de lâminas.

Neste caso assenta-se a régua sobre as duas partes da luva de acoplamento em posições defasadas de 90°.

Não havendo desalinhamento a régua assentar-se-á perfeitamente, enquanto que havendo, este poderá ser medido para posterior correção, inserindo-se o calibrador de lâminas entre a régua e a luva.

Com o calibrador de lâminas também é possível verificar o desalinhamento axial. Vide (Fig. 3).

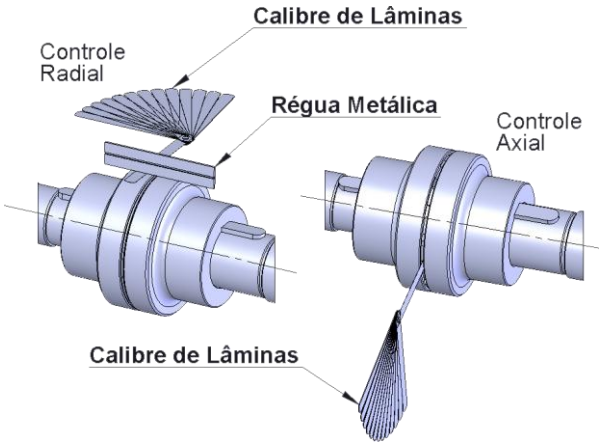


Fig. 3 - Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

Outra forma mais precisa de verificação do alinhamento, tanto radial como axial é mediante a utilização de um relógio comparador.

Neste caso deve-se montá-lo sobre um dos eixos ou cubo de uma das máquinas e colocar a ponta apalpadora do relógio em contato com o cubo do acoplamento ligado ao outro eixo, nos casos de alinhamento radial e na face do cubo quando o alinhamento for axial.

Zerar o relógio e movimentar manualmente o lado do acoplamento em que estiver fixada a base do instrumento.

As verificações podem ser feitas a cada 90° até o relógio comparador completar 360°. Vide (Fig. 4).

Sistemas mais precisos também podem ser usados, como o alinhamento à Laser.

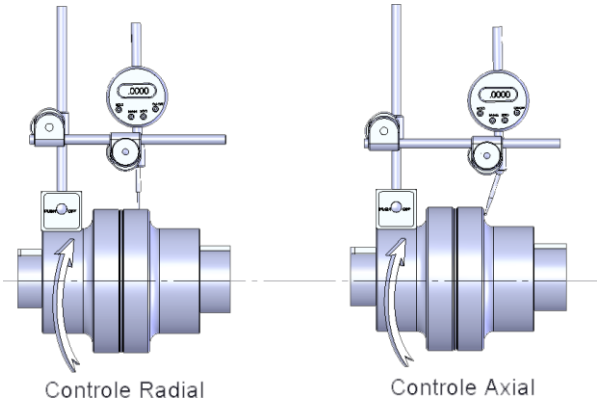


Fig. 4 – Controle de desalinhamento radial e axial com relógio comparador

7.6 – Preenchimento da base com argamassa

Consiste no enchimento com argamassa de cimento e areia, no interior da base metálica. A massa usada tem traço 1:2 (cimento + areia).

Faça a argamassa e despeje-a através dos intervalos especiais na base metálica e no espaço entre a base e a forma.

Tome cuidado para encher bem todos os espaços sob a mesma. Vide (Fig.5).

O preenchimento do interior da base com argamassa tem por finalidade assegurar rigidez na fixação e funcionamento livre de vibrações.

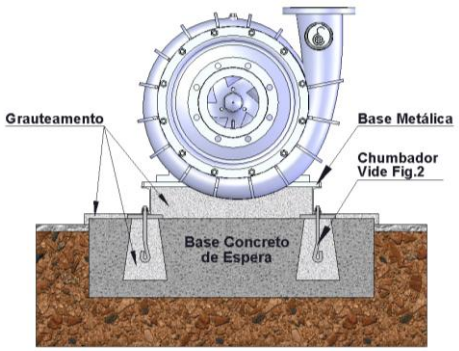


Fig.5 - Preenchimento da base com argamassa

8 – Recomendações quanto as tubulações e acessórios

As tubulações e acessórios hidráulicos, lado da sucção e recalque, devem ser apoiados em suas fundações de maneira totalmente independente das ligações aos respectivos flanges das bombas.

Apenas esforços comparativamente insignificantes podem ser tolerados nas ligações bomba e tubulação, quer do lado da sucção ou recalque.

8.1 – A montagem da tubulação de sucção deve obedecer as seguintes considerações:

- *os flanges da bomba somente deverão ser conectados a tubulação, depois de completada a cura do concreto de enchimento da base civil;*
- *a tubulação de sucção deve ser tão curta e reta quanto possível;*
- *para sistemas providos de sucção negativa, deve-se observar um pequeno declive desde a bomba ao poço de sucção, a fim de se evitar a formação de bolsões de ar. Quando positiva, o trecho horizontal da tubulação deve ser instalado com ligeiro aclive no sentido bomba / tanque de sucção;*
- *em linhas com sucções positivas sugere-se uso de válvula para que o afluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento esta deverá ficar totalmente aberta. Para uso de válvula do tipo gaveta, sua haste deverá ficar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo;*
- *sendo necessária pelo menos uma curva 90º, esta deve ser preferencialmente de raio longo;*
- *uma válvula de pé com crivo, dado sua importância, deve ser instalada ao final da linha de aspiração. Neste tipo de instalação deve ser evitado qualquer registro entre a bomba e a válvula de pé, ou tomada d'água. O trecho de sucção vertical descendente com válvula de pé e crivo deve mergulhar suficientemente no poço de sucção, para evitar formação de vórtices e impedir entrada de ar. Sua aplicação requer cuidado, devendo ser observado que a área de passagem seja em torno de 1,5 vezes maior que a área da tubulação.*
- *Normalmente acoplada à válvula existe um crivo, cuja área de passagem livre deve ser aproximadamente 3,5 vezes maior que a área da tubulação;*
- *os diâmetros das tubulações devem ser calculados de maneira a garantir pequenas perdas de carga, sendo em geral, sempre maiores que o diâmetro dos flanges de sucção;*
- *em toda instalação de bombeamento, deve ficar bem entendido que os diâmetros dos flanges da bomba, não determinam os respectivos diâmetros dos encanamentos e acessórios. Individualmente, os diâmetros de sucção são determinados com velocidades médias que variam de 0,8 a 1,5 m/s;*
- *a bomba nunca deve ser ponto de apoio para a tubulação. Caso não seja observado tal procedimento, poderá ocorrer desalinhamentos e suas conseqüências provocarem graves avarias aos equipamentos e acessórios;*
- *os diversos diâmetros envolvidos no sistema de sucção, devem se unir por acessórios com variações de secção de formatos suaves e amplos, de maneira a impedir formações de escoamentos secundários, que também possam prejudicar o desempenho da bomba;*
- *quando houver necessidade de uso de redução, preferir, nos casos de sucção negativa, construções excêntricas, montadas com o cone invertido, ou seja, para baixo, impedindo formações de bolsões de ar;*
- *fazer uso de dispositivos do tipo junta expansiva, para bombeamentos de líquidos sujeitos a altas variações de temperaturas. Evitar que os esforços provenientes de dilatações e contrações recaiam sobre os flanges;*
- *para se evitar perdas indesejáveis de pressão e deficiência de bombeamento, recomenda-se observar os padrões e recomendações do Hidráulic Institute ou ABNT NB-590.*

8.2 – A montagem da tubulação de recalque deve obedecer as seguintes considerações:

- *toda linha de recalque comporta duas válvulas, sendo uma retenção, posicionada na saída de recalque, que deve impedir retorno de líquido quando da parada da bomba e outra do tipo gaveta, posicionada logo após a retenção, normalmente totalmente aberta. Deve ser usada como válvula de proteção; para eventual manutenção do conjunto moto-bomba, linha de sucção ou válvula de retenção;*
- *para as tubulações de recalque adotam-se velocidades médias que variam de 1,5 a 2,5 m/s, dependendo do tipo de instalação, sendo que nas indústrias, que compreendem, na sua maioria, linhas curtas, com relativamente grande número de acessórios, com velocidades médias da ordem de 2,5 m/s. Nas instalações de abastecimento em geral caracterizadas por linhas longas, com pequeno número de acessórios e velocidades médias adotadas 1,5 m/s;*
- *a ligação da tubulação de recalque ao flange da bomba deverá ser executada através de redução concêntrica, quando seus diâmetros forem diferentes;*
- *considerar na prevenção e proteção dos equipamentos, dispositivos de segurança para absorver dilatações, esforços adicionais e sistemas de alivio quando necessário.*

9 – Protetor do acoplamento

Todos os equipamentos da linha de fabricação, quando fornecidos acoplados, possuem protetores de acoplamento, conforme padrão, em aço carbono ou latão.

10 – Instrumentação

Recomenda-se uso de manovacuômetro e manômetro nas linhas de sucção e recalque, para avaliação e controle do equipamento em operação.

Os instrumentos devem ser instalados próximos os flanges ou nas conexões auxiliares.

11- Operação

11.1 – Início de funcionamento (1ª partida)

Antes da colocação em marcha das bombas, recomendamos o que segue:

- *certifique-se de que o conjunto foi fixado e alinhado conforme instruções deste manual;*
- *verifique, quando houver, os sistemas auxiliares, como refrigeração, drenos, lubrificação, etc.;*
- *as bombas não saem lubrificadas da fábrica, portanto, adicione lubrificante do tipo recomendado nesse manual;*
- *confira o sentido de rotação do acionador com o da seta existente na carcaça da bomba que indica o sentido de rotação correto;*
- *verifique a fixação das tubulações de sucção e recalque, certificando-se de que não incidam esforços adicionais nos flanges da bomba;*
- *gire manualmente o conjunto rotativo da bomba, certificando-se de que rode livremente;*
- *encha a tubulação de sucção e o corpo da bomba com líquido a ser bombeado, (processo de escorvamento) e não acione a mesma se a linha de sucção não estiver completamente cheia;*
- *abra as válvulas auxiliares: fornecimento de liquido de fonte externa ao selo mecânico, lubrificação da caixa de gaxetas e mancais, quando houver;*
- *abra totalmente a válvula de sucção, e mantenha a válvula de recalque parcialmente fechada;*
- *ligue o acionador conforme as instruções do fabricante e abra imediatamente a válvula de saída (recalque);*
- *durante o funcionamento, a temperatura dos mancais deverá ser examinada a fim de certificar-se de que a mesma não exceda a 75º C;*
- *certifique-se que a bomba opera sem ruídos e livre de vibrações;*
- *ajuste a sobreposta de modo a permitir um pequeno vazamento com a bomba em serviço. (Nível mínimo de gotejamento segundo Fluid Sealing Association).*

Para vedação com selo mecânico, verifique o plano de selagem recomendado, conforme Norma API-610, 6ª Edição.

11.2 – Parada da bomba

Proceda da seguinte forma:

- *feche a válvula de recalque;*
- *desligue o motor ou interrompa o funcionamento da máquina acionadora;*
- *feche a válvula de sucção, somente em caso de necessidade de trabalhos na bomba ou parada prolongada no sistema;*
- *feche as válvulas auxiliares: fornecimento de líquido de fonte externa ao selo mecânico, lubrificação das caixas de gaxetas e mancais, quando houver;*

12 - Manutenção

12.1 – Inspeções

Deve-se diariamente inspecionar as bombas como medida preventiva para o prolongamento da vida útil do equipamento.

Quando as bombas estão em funcionamento, a inspeção abrange o controle de temperatura dos mancais e a previsão de lubrificação com intervalos pré-definidos.

Elevação brusca de temperatura constitui indícios de anormalidades.

12.2 – Óleos e intervalos de lubrificação

Os óleos lubrificantes empregados devem ser óleos minerais puros, sem aditivos.

Não devem ser empregados óleos de origem vegetal. Use apenas óleos de boa procedência.

A freqüência para troca de lubrificantes depende das condições de operação. Quando os equipamentos trabalham sob condições normais de rotação e temperatura, os intervalos podem ser maiores.

De um modo geral, podemos indicar que a primeira troca deve ser feita após as primeiras 500 horas de trabalho.

A próxima troca deve ser feita após as 2500 horas, para eliminar as partículas residuais não eliminadas pela limpeza.

A partir daí fazer trocas a cada 4500 horas de trabalho efetivo, ou pelo menos a intervalos de seis (6) meses (seguir o que vencer primeiro).

Para condições de trabalho mais severas, por exemplo: ambientes com altas concentrações de umidade e temperaturas elevadas fazem-se necessárias trocas mais freqüente.

12.2.1 – Quadro de especificações

Fabricante	*Rotação 1500 / 1800 rpm*	*Rotação 3000 / 3500 rpm*
Esso	*Nuto H-68*	*Nuto H-46*
Ipiranga	*Iptur Aw-68*	*Iptur Aw-46*
Shell	*Tellus-68*	*Tellus-46*
Atlantic	*Eureka-68*	*Eureka-46*
Petrobrás	*Marbrax Tr-68*	*Marbrax Tr-46*
Castrol	*Hys Pin-68*	*Hys Pin-46*
Texaco	*Regal R&0-68*	*Regal R&0-46*
Móbil Oil	*Dte-26*	*Dte-25*

12.2.2 – Volume

O volume de óleo indicado é de caráter aproximado.

Sendo necessária a troca, observar o nível da "vareta" com as respectivas identificações de tamanho ou simplesmente observando o nível médio no indicador do visor de óleo.

Suporte	***Volume de óleo***
Suporte nº 10 mod. 8254	*1940 ml*
Suporte nº 11 mod. 8363 mod. 8363-A	*2200 ml*
Suporte nª 12 mod. 9259	*2500 ml*

12.3 – Manutenções da caixa de gaxeta

A caixa de gaxetas tem dupla função; primeiro de impedir qualquer entrada de ar do meio ambiente para o interior da bomba; segundo de evitar vazamentos excessivos do liquido que esta sendo bombeado.

A entrada de ar é particularmente notada quando a altura de sucção da bomba é negativa ou excessivamente negativa.

O bom funcionamento das gaxetas deve permitir a formação de um filme liquido entre as gaxetas e a bucha de proteção do eixo, garantindo assim não só a lubrificação da interface gaxeta e bucha, mas também sua refrigeração.

Aperto excessivo interrompe o vazamento de líquido para o ambiente, rompe o filme lubrificante, expondo a interface gaxeta e bucha ao contato rígido.

Como conseqüência, a bucha aquece e passa a sofrer desgaste de sua superfície.

Um pequeno vazamento através da caixa de gaxetas é, portanto, absolutamente necessário.

Em caso de bombeamento de líquidos sujos, deve-se prever fornecimento de água limpa de fonte externa pressurizada para alimentar o anel separador de gaxeta, intermediário. Para cada caso é necessária determinação da pressão e vazão corretas, para garantia de maior vida útil das gaxetas e buchas de desgaste.

Para bombeamento de líquidos quentes, sistemas auxiliares de resfriamento podem ser usados.

Para manutenção corretiva das gaxetas proceda como segue:

- *desligue o motor e pare a bomba;*
- *solte a sobreposta, através dos parafusos de fixação;*
- *desloque-a para trás no sentido da tampa do cavalete;*
- *extraia os anéis de gaxetas e o anel cadeado hidráulico com auxilio de uma haste flexível;*
- *verifique o estado da bucha protetora do eixo e limpe a câmera de engaxetamento. Caso a bucha apresente sulcos profundos em sua superfície, a mesma deverá ser substituída;*
- *os novos anéis poderão ser cortados em cortes retos ou em diagonais. Para facilidade do corte usar dispositivo de madeira tipo mandril, imitando as dimensões do eixo, ou dispositivo especial de corte com as dimensões da gaxeta;*
- *untar o diâmetro interno de cada anel de gaxeta com lubrificante adequado (por exemplo, graxa) e o diâmetro externo do anel cadeado e da bucha com Molycote pasta G;*
- *proceder a montagem na seqüência inversa da desmontagem, introduzindo um anel de cada vez no interior da caixa com auxilio do aperta gaxetas. Os anéis deverão ser montados defasados de 90º. Quando da colocação dos anéis sobre o eixo, use uma volta em "S", não dobre o anel aberto;*
- *após a montagem de todos os anéis na caixa, deverá sobrar um pequeno espaço em torno de 3 a 5 mm, para guiar o aperta gaxetas.*

12.4 – Procedimentos de desmontagem

As bombas da série EQ de montagem horizontal possuem tampa frontal.

No caso de fornecimento de luva de acoplamento com espaçador, o motor de acionamento poderá permanecer no lugar durante a manutenção da bomba.

Os números indicados entre parênteses na descrição de desmontagem referem-se à indicação de peças correspondentes e pode ser visualizado nos desenhos do item 14.

A seqüência de desmontagem deve seguir os procedimentos abaixo:

- *fechar as válvulas de sucção e recalque;*
- *retirar o protetor de acoplamento;*

- *retirar o plug (098) e drenar todo óleo lubrificante do cavalete suporte;*

- *solte os parafusos de fixação do acionador e afaste-o. Retire a luva de acoplamento se for do tipo espaçador;*

- *retire a luva de acoplamento do eixo com auxilio de um extrator e a chaveta (046);*

- *solte os parafusos que fixam o pé do cavalete suporte (002) à base metálica;*

- *transporte o equipamento para um local apropriado, aonde possa ser desmontado;*

- *retirar os parafusos (056) que fixam a tampa da bomba (003) ao espiral (001). Retire também a junta de vedação (125);*

- *sacar o rotor (006), soltando a porca de fixação (011), girando-a no sentido anti-horário (olhando-se de frente para o rotor), e retire as chavetas (047/048). Observar que a porca (011), normalmente é colada com adesivo Anaeróbico. Para soltá-la é necessário aquecer lentamente para derretimento da cola;*

- *com auxílio de extrator, retirar o rotor do eixo;*

- *retire os anéis de desgaste (026 e 027) da tampa (003) e corpo espiral (001);*

- *soltar os estojos com porcas (057, 057.A e B), que fixam a sobreposta ao espiral (001);*

- *soltar a espiral (001), através dos estojos (055), que se fixam ao cavalete suporte (002);*

- *retirar a bucha protetora (029) do eixo (040);*

- *retirar o anel centrífugo (165) da bucha de encosto do rolamento (030);*

- *soltar as tampas (008/009), do cavalete suporte (002), com as juntas de vedação (121);*

- *extrair o eixo (040) do cavalete suporte (002), com auxilio de um pedaço de nylon, batendo-o no sentido sucção para luva de acoplamento. Tomar cuidado para não danificar a rosca de fixação do rotor. Os rolamentos (146/147) saem juntamente com o eixo, devendo ser retirados e avaliados;*

- *retire do eixo a bucha de encosto (030) soltando o parafuso (089). Retire também a porca trava (069);*

- *extrair os rolamentos (146 / 147) do eixo (040), com auxilio de um extrator. Extrair também o rolamento (145), que ficou no alojamento do cavalete suporte (002);*

- *após isto feito, todo conjunto estará disponível para análise e manutenção.*

12.5 – Seqüência de desmontagem com selo mecânico

Desconectar as tubulações auxiliares do sistema de selagem.

Seguir as recomendações do manual de instruções do fabricante do selo mecânico, que acompanha a bomba.

12.6 – Procedimentos de montagem para bombas dos cavaletes nº(s) 10 e 11

A montagem dos rolamentos deve ser executada com uso de aquecedores indutivos ou aquecimento em banho de óleo até temperatura máxima de 100 ºC.

A seqüência de montagem deve seguir os procedimentos abaixo:

- *montar a pista do rolamento (146) no suporte (031) aquecendo-a;*

- *montar no eixo (040) a pista interna do rolamento (145) aquecendo-a, em seguida monte a bucha de encosto / anel vedação (030 / 133), fixando-a através do parafuso (089);*

- *com a pista do rolamento e gaiola de esferas (146) montadas no suporte (031), insira-os no eixo (040);*

- *montar o rolamento (147) no eixo (040), aquecendo-o;*

- *montar a porca trava (069) no eixo (040);*

- *montar no cavalete suporte (002) a pista externa e a gaiola de rolos do rolamento (145). Montar também a outra pista do rolamento (146) no cavalete suporte (002). Com auxilio de um pedaço de nylon, montar o eixo no cavalete suporte (002) a partir do lado da luva de acoplamento, batendo-o no sentido da sucção;*

- *apertar a porca trava (069), para fixação dos rolamentos;*

- *fixar os retentores (163/164), nas tampas do cavalete (008/009);*

- *montar as tampas (008 / 009) no cavalete suporte (002), com a junta de vedação (121), fixando-as através dos parafusos (080);*

- *colocar o anel centrifugador (165), a sobreposta (007) e o anel cadeado hidráulico (028); no eixo (040);*

- *fixar o espiral (001) ao cavalete suporte (002), apertando os parafusos (055);*

- *montar a luva protetora (029) no eixo (040), untando com Molycote pasta G, seu diâmetro interno;*

- *fazer a montagem das gaxetas (173), e do anel cadeado hidráulico (028) na câmara de vedação;*

- *fixar a sobreposta (007), ajustando levemente os estojos com porcas (057 A e B). Observar o ajuste uniforme das porcas para que a sobreposta não prenda a luva protetora;*

- *fixar os anéis de desgastes (026 e 027), na tampa (003) e corpo espiral (001);*

- *untar o cubo interno do rotor com Molycote pasta G e montar o rotor (006) no eixo (040), fixando-o com a chaveta (047);*

- *apertar todo o conjunto através da porca (011);*

- *Observar que a porca deve ser deve ser colada com adesivo Anaeróbico tipo Three Bond de médio ou baixo torque;*

- *montar a chaveta (046) do lado acionamento e fixar a meia luva de acoplamento, através de aquecimento prévio (ajuste com interferência mínima de 0,01 mm);*

- *fixar a junta de vedação (125) na tampa (003) e aparafusá-la no corpo espiral (001), através dos estojos com porcas (056).*

Certifique-se de que todo conjunto girante rode livremente.

12.6.1 – Procedimentos de montagem para bombas do cavalete nº 12

A seqüência de montagem deve seguir os procedimentos abaixo:

- *montar os rolamentos (147) no eixo (040), aquecendo-os (fazer uso de aquecedores indutivos ou aquecimento em banho de óleo até temperatura máxima de 100 ºC);*

- *montar arruela trava (152) e a porca trava (069) no eixo (040);*

- *com auxilio de um pedaço de nylon, montar o eixo no cavalete suporte (002) a partir do lado da luva de acoplamento, batendo-o no sentido da sucção;*

- *montar a tampa (009) no cavalete suporte (002), observando a montagem da junta de vedação (121). Fixá-la através dos parafusos (080);*

- *montar o rolamento (145) no eixo (040). "**SEM AQUECÊ-LO**";*

- *fixar o retentor (163), na tampa do cavalete (008);*

- *montar a tampa (008) no cavalete suporte (002), observando a montagem da junta de vedação (121). Fixá-la através dos parafusos (080);*

- *colocar o anel centrifugador (165), a sobreposta (007), o anel cadeado hidráulico (028), no eixo (040);*

- *fixar o espiral (001) ao cavalete suporte (002), apertando os parafusos (055);*

- *montar a luva protetora (029) no eixo (040), untando com Molycote pasta G, seu diâmetro interno;*

- *fazer a montagem das gaxetas (173), e do anel cadeado hidráulico (028) na câmara de vedação;*

- *fixar a sobreposta (007), ajustando levemente os estojos com porcas (057 A e B). Observar o ajuste uniforme das porcas para que a sobreposta não prenda a luva protetora;*

- *fixar os anéis de desgastes (026 e 027), na tampa (003) e corpo espiral (001);*

- *untar o cubo interno do rotor com Molycote pasta G e montar o rotor (006) no eixo (040), fixando com as chavetas (047 / 048);*

- *apertar o conjunto através da porca (011). Observar que a porca deve ser colada com adesivo Anaeróbico tipo Three Bond de médio ou baixo torque;*

- *montar a chaveta (046) do lado acionamento e fixar a meia luva de acoplamento, através de aquecimento prévio (ajuste com interferência mínima de 0,01 mm);*

- *fixar a junta de vedação (125) e a tampa da bomba (003) ao espiral (001), fixando-as através dos estojos com porcas (056).*

Certifique-se de que todo conjunto girante rode livremente.

12.7 – Montagens da bomba com selo mecânico

Seguir instruções e informações do fabricante do selo mecânico.

12.8 – Peças sobressalentes

Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos, segundo norma VDMA 24296: Eixo (040); Rotor (006); Rolamentos (145); Retentores (163); Anéis de Desgaste (026 e 027); Luva Protetora do Eixo (029); Suporte de Mancal (002); Gaxetas (173) e Jogo de juntas (121, 122 e 125).

As quantidades de peças recomendadas podem variar em função do número de equipamentos instalados.

12.9 – Planos de selagem
Conforme norma API-610, 6ª edição

1 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, através de uma furação que comunica a tampa de pressão com a caixa de selagem.

2 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, através de bucha de fundo. A sobreposta possui conexões para eventuais utilizações futuras.

11 - A selagem é feita externamente com o próprio liquido bombeado.

12 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após passar por um filtro.

13 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, sendo que o mesmo depois de emergido da sobreposta é direcionado para a sucção da bomba.

21 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após ser resfriado.

22 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após ser filtrado e resfriado.

23 - O líquido de selagem é o próprio líquido que é bombeado para fora da caixa de selagem sendo que após ser resfriado é injetado novamente na caixa de selagem.

31 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após passar por um separador ciclônico. O líquido com partículas sólidas retorna para a sucção da bomba.

32 - A selagem é feita com um líquido limpo de fonte externa.

41 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, após passar por um separador ciclônico e ser resfriado. O líquido com partículas sólidas retorna para a sucção da bomba.

51 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa compatível com o líquido bombeado.

52 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa compatível com o líquido bombeado e acionado pelo anel bombeador.

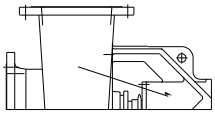
53 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa pressurizada e compatível com o líquido bombeado.

54 - A selagem é feita com um líquido de fonte externa compatível ao produto a ser vedado, com pressão ligeiramente superior à secção de vedação, em torno de 0,5 a 1,0 Kgf / cm². (na maioria dos casos a pressão atuante na caixa de selagem é em torno de 10 % da pressão de recalque da bomba).

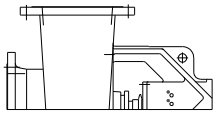
61 - A sobreposta possui conexões plugadas para eventuais utilizações (ventilações, dreno, quench). Este plano é auxiliar sendo utilizado com outro plano.

62 - A sobreposta possui conexão para quench. Este plano é utilizado em conjunto com os demais planos (exceto 61).

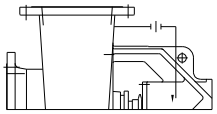
1



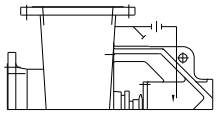
2



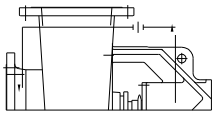
11



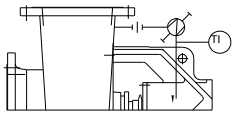
12



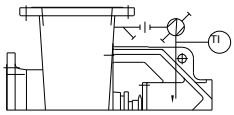
13



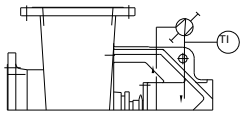
21



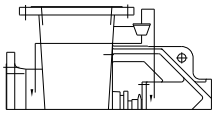
22



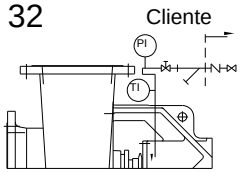
23



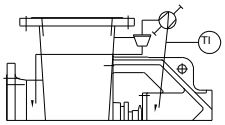
31



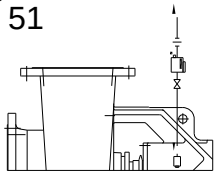
32



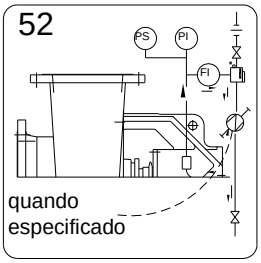
41



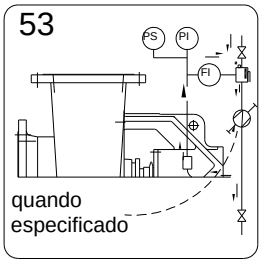
51



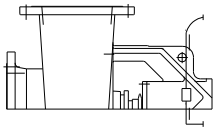
52



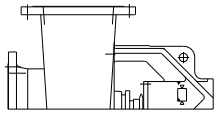
53



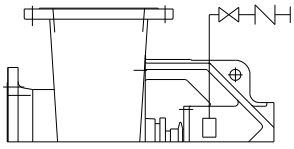
54



61



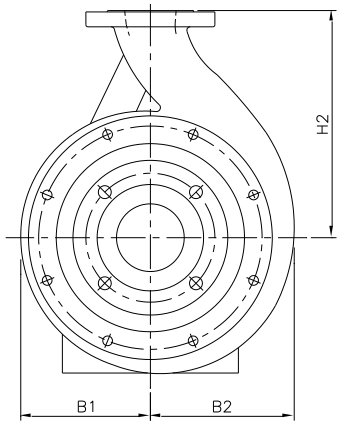
62



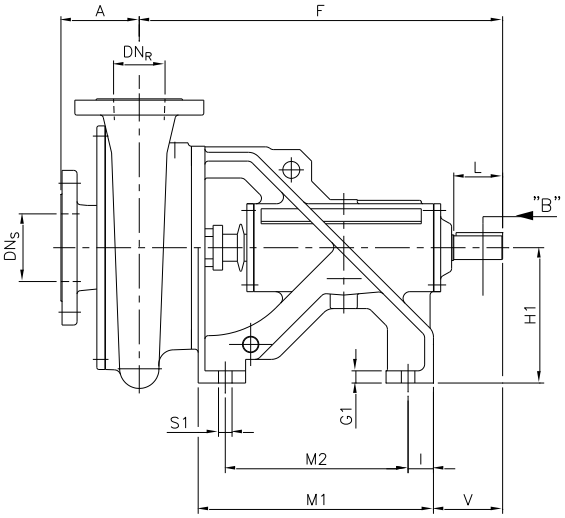
SIMBOLOGIA

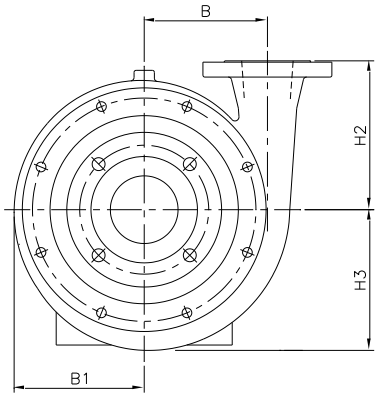
orifício calibrado	filtro	válvula de inspeção	válvula de regulagem	válvula de bloqueio	trocador de calor
(TI) termômetro (opcional)	(PI) manômetro	(PS) pressostato (opcional)	(FI) visor de fluxo (opcional)	separador ciclônico	reservatório

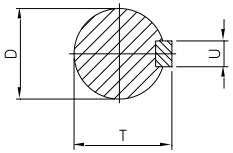
a) O líquido de selagem, quando a mesma é feita externamente e o líquido de Quench são injetados na sobreposta do selo mecânico.
b) A definição do plano de selagem API é decorrente da indicação do fabricante do selo mecânico.
c) Os planos API aplicam-se unicamente para vedação do eixo através do selo mecânico.
d) Os equipamentos que compõem o plano de selagem estão incluidos no escopo de fornecimento exceto indicação em contrário em nossa proposta.



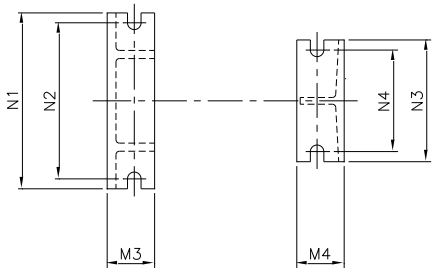
MODELO EQ–250–31

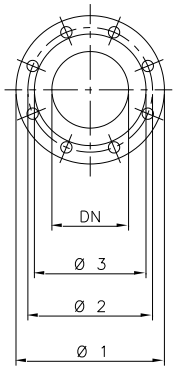




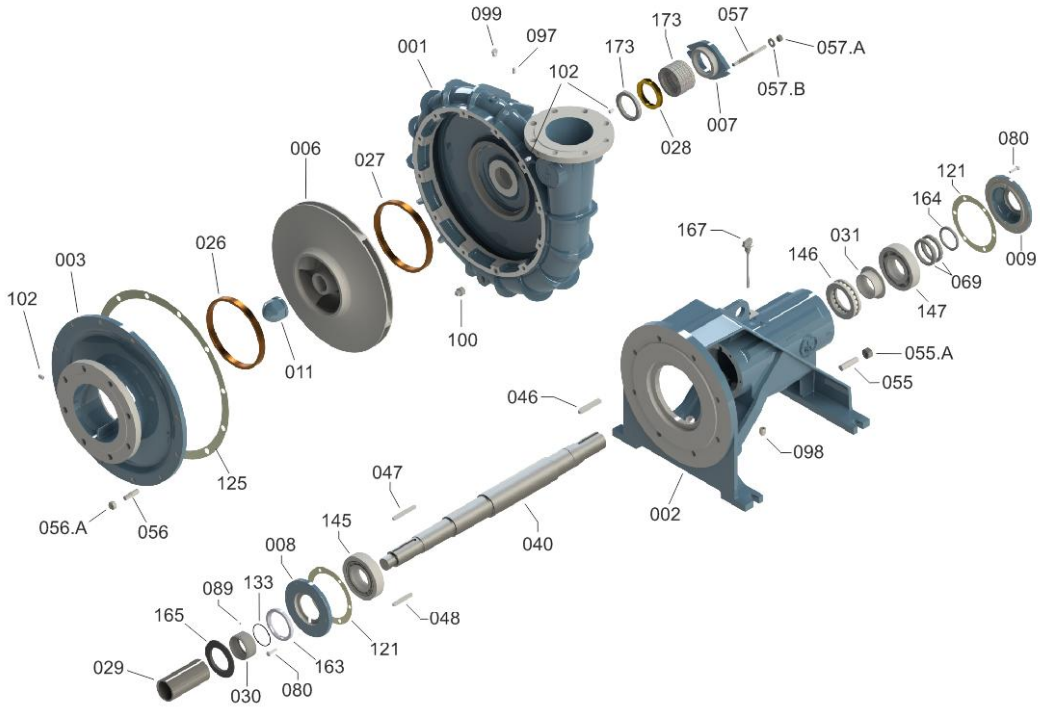


CORTE "B"

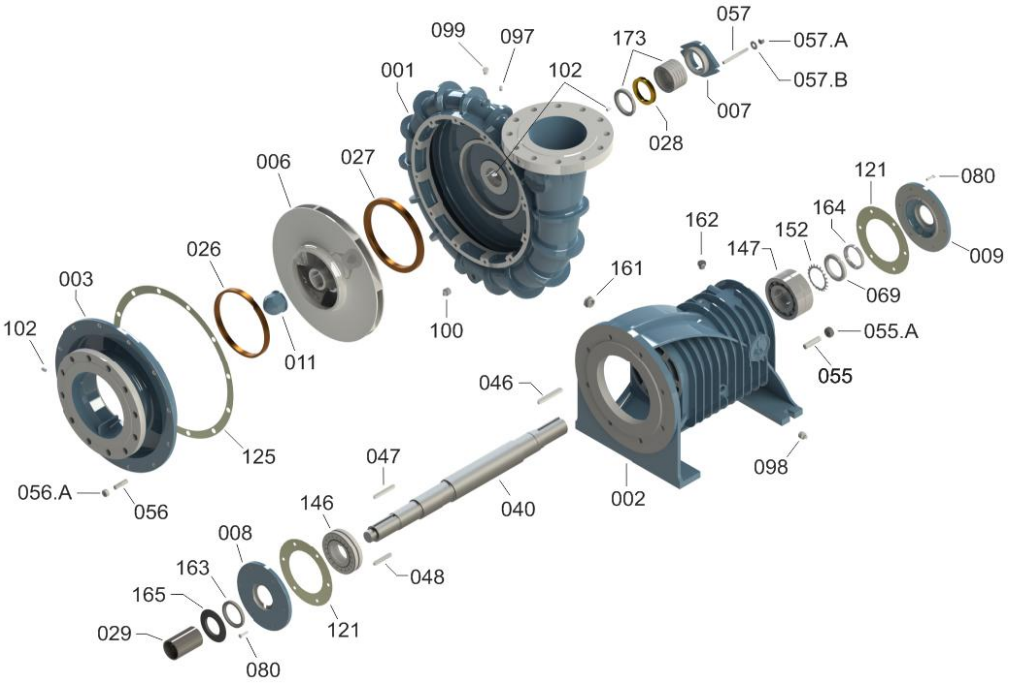




MODELO	DIMENSÕES DA BOMBA								DIMENSÕES DO PÉ												PONTA DO EIXO				FLANGE DE SUCÇÃO						FLANGE DE RECALQUE					
	A	F	B	B1	B2	H1	H2	H3	G1	I	M1	M2	M3	M4	N1	N2	N3	N4	S1	V	D	L	T	U	DN_S	Ø 1	Ø 2	Ø 3	FUROS		DN_R	Ø 1	Ø 2	Ø 3	FUROS	
																													QT	Ø					QT	Ø
90-44	175	750	260	280	-	280	300	290	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	127	254	215,9	185,7	8	7/8"	89	215,9	177,8	139,7	8	3/4"
90-48	175	750	285	305	-	280	330	320	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	101,6	254	200	157,2	8	7/8"
100-40	140	765	235	255	-	280	270	270	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	127	254	215,9	185,7	8	7/8"	101,6	228,6	190,5	157,2	8	3/4"
100-50	170	825	300	320	-	300	360	335	25	42	600	508	80	72	580	530	470	420	22	110	50	83	55	5/8"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	101,6	228,6	190,5	157,2	8	3/4"
125-33	140	745	220	235	-	280	270	250	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	127	254	215,9	185,7	8	7/8"
125-41	155	740	255	270	-	280	300	285	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	127	254	215,9	185,7	8	7/8"
150-29	160	745	225	230	-	280	285	260	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"
150-34	175	750	235	260	-	280	300	280	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"
150-38	175	800	265	290	-	300	300	315	25	42	600	508	80	72	580	530	470	420	22	110	50	83	55	5/8"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"
150-40	200	800	255	275	-	300	300	295	25	42	600	508	80	72	580	530	470	420	22	110	50	83	54	1/2"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"
150-42	200	800	300	315	-	300	355	335	25	42	600	508	80	72	580	530	470	420	22	110	50	83	55	5/8"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"
150-43	235	825	295	320	-	300	340	360	25	42	600	508	80	72	580	530	470	420	22	125	60	95	66	5/8"	254	406,4	361,9	323,8	12	1"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"
150-50	175	855	325	340	-	300	360	365	25	42	600	508	80	72	580	530	470	420	22	125	60	95	66	5/8"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	152,4	279,4	241,3	215,9	8	7/8"
200-25	185	765	250	275	-	280	275	315	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"
200-27	190	765	235	255	-	280	270	295	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"
200-33	200	750	250	275	-	280	350	295	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"
200-36	235	825	290	310	-	300	340	350	25	42	600	508	80	72	580	530	470	420	22	110	50	83	55	5/8"	254	406,4	361,9	323,8	12	1"	203,2	342,9	298,4	269,9	8	7/8"
200-50	170	855	345	395	-	300	380	425	25	50	608	508	100	100	580	530	470	420	22	114	65	112	71	5/8"	254	406,4	361,9	323,8	12	1"	203,2	381	330,2	269,9	12	1"
250-29	230	855	295	345	-	300	350	395	25	42	600	508	80	72	580	530	470	420	22	110	50	83	55	5/8"	254	406,4	361,9	323,8	12	1"	254	406,4	361,9	323,8	12	1"
250-31	195	775	-	275	345	280	430	320	25	40	530	430	90	70	450	410	360	320	22	125	48	85	52	1/2"	254	406,4	361,9	323,8	12	1"	254	406,4	361,9	323,8	12	1"
250-36	250	835	300	335	-	300	365	375	25	42	600	508	80	72	580	530	470	420	22	125	60	95	65	3/4"	254	406,4	361,9	323,8	12	1"	254	406,4	361,9	323,8	12	1"
300-40	275	855	330	370	-	300	400	415	25	42	600	508	80	72	580	530	470	420	22	125	60	95	65	3/4"	305	482,6	431,8	381	12	1"	305	482,6	431,8	381	12	1"



CAVALETES Nº(s) 10 e 11



CAVALETE Nº 12

LISTA DE PEÇAS						
POS.	**QT.**	**DENOMINAÇÃO**		**POS.**	**QT.**	**DENOMINAÇÃO**
001	01	Corpo espiral		069	CB	Porca trava
002	01	Suporte do mancal **		080	CB	Parafuso Sextavado
003	01	Tampa de pressão		089	01	Parafuso Allen
006	01	Rotor **		097	01	Plug
007	01	Aperta gaxeta		098	01	Plug
008	01	Tampa suporte do mancal		099	01	Plug
009	01	Tampa suporte do mancal		100	01	Plug
011	01	Porca do rotor **		102	03	Plug
026	01	Anel de desgaste **		121	02	Junta de vedação **
027	01	Anel de desgaste **		125	01	Junta de vedação **
028	01	Anel cadeado		133	01	Anel de vedação **
029	01	Luva protetora do eixo **		136	01	Anel de vedação **
030	01	Bucha encosto do rolamento **		145	01	Rolamento **
031	01	Suporte do rolamento **		146	01	Rolamento **
040	01	Eixo **		147	01	Rolamento **
046	01	Chaveta		152	01	Arruela trava
047	01	Chaveta		161	01	Indicador de nível
048	01	Chaveta		162	01	Tampa Respiro
055	CB	Prisioneiro		163	01	Retentor **
055. A	CB	Porca sextavada		164	01	Retentor **
056	CB	Prisioneiro		165	01	Anel centrifugador **
056. A	CB	Porca sextavada		167	01	Indicador de nível de óleo
057	02	Prisioneiro		173	CB	Gaxeta **
057. A	02	Porca sextavada		174	01	Selo mecânico **
057. B	02	Arruela lisa				

** Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos.
CB = Conforme modelo da Bomba.

A EQUIPE reserva o direito de alterar, sem aviso prévio, as informações contidas neste manual.

CERTIFICADO DE GARANTIA

Todos os equipamentos fabricados e fornecidos pela EQUIPE INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA, têm garantia de 18 (dezoito) meses, contado da data de emissão da nota fiscal ou 12 (doze) meses de uso, o que ocorrer primeiro.

A garantia é dada para eventuais falhas ou defeitos de fabricação das peças e / ou montagens que impeçam o perfeito funcionamento do conjunto.

TERMOS DA GARANTIA

A garantia tem validade desde que satisfeitos os seguintes requisitos:

- *transporte, manuseio e armazenamento adequados;*
- *instalação correta;*
- *lubrificação adequada;*
- *utilização deste equipamento de acordo com as especificações de serviço para o qual foi selecionado;*
- *realização periódica das devidas manutenções preventivas;*
- *realização de reparos e / ou modificações somente por pessoas credenciadas ou expressamente autorizadas pela Equipe Indústria Mecânica Ltda;*
- *aviso imediato, por parte do comprador, de qualquer possível irregularidade encontrada no equipamento a qual será passível de averiguação para confirmação ou não de defeito de fabricação.*

Não se incluem nesta garantia peças sujeitas ao desgaste natural pelo uso, como: buchas de proteção do eixo, juntas de vedação ou selagem, anéis o´rings, rotores e placas de desgaste, quando trabalham em meio agressivo, ou decorrentes de esforços não previstos em projeto.

Nos casos de equipamentos onde se empregam materiais especiais, a garantia é específica. Desta forma, serão solicitados aos compradores certos cuidados e / ou acompanhamento por técnicos da Equipe.

Os componentes ou acessórios fabricados por terceiros, tais como: motores de acionamento, luvas de acoplamento, rolamentos, selos mecânicos, etc., terão sua garantia repassada conforme termo de garantia do fabricante desses produtos.

A garantia ora proposta restringe-se ao envio para o cliente de peças consideradas defeituosas ou sua substituição dentro das instalações da EQUIPE, correndo por conta do cliente as despesas de transporte.

Se, por qualquer motivo, técnicos da EQUIPE ou terceiros autorizados por ela tiverem que se deslocar até a obra para efetuar manutenção ou reparos, as despesas de estadia, viagem e horas gastas serão cobradas com preços normais em vigor na época da solicitação.

A presente garantia se limita ao produto fornecido. A Equipe Indústria Mecânica Ltda, não se responsabiliza por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou outros danos emergentes ou conseqüentes.

Representante / Distribuidor	***Nº Nota Fiscal***:_____ ***OP***:_____. _____/_____/_____ . ***Data*** ***Assinatura***

Equipe Indústria Mecânica Ltda.
Rodovia Piracicaba Tietê, Km 1,5
Caixa Postal 332 CEP: 13401-620 Piracicaba SP
Fone: 55-19 3417 4848 – Fax: 55-19 3426 4172
E-mail: vendas@equipe-bombas.com.br
Http: \www.equipe-bombas.com.br